

## BEST AVAILABLE COPY

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-142184

(43)Date of publication of application : 28.05.1999

(51)Int.Cl.

G01D 5/245

(21)Application number : 09-304779

(71)Applicant : DENSO CORP

(22)Date of filing : 07.11.1997

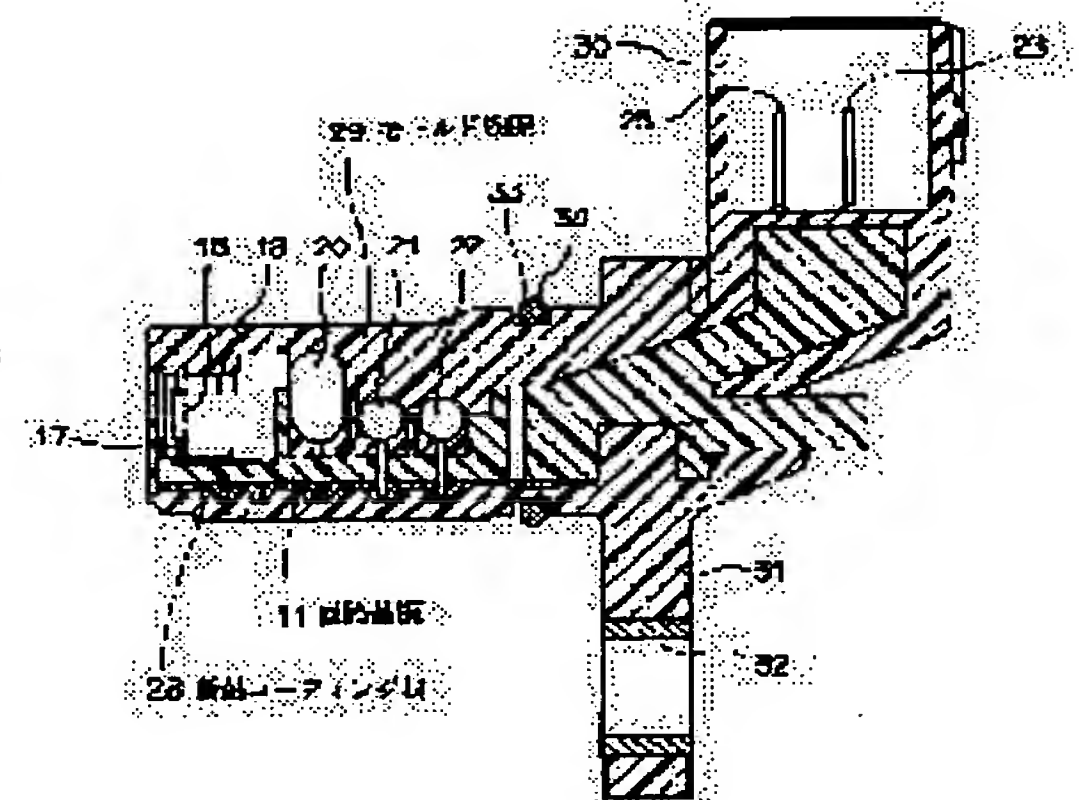
(72)Inventor : YASUDA KAZUHIRO  
TERAKURA OSAMU

## (54) RESIN MOLDED CIRCUIT APPARATUS

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To present a solder part of a circuit board from being melted when the whole of the circuit board is molded of resin.

**SOLUTION:** An insulating coating material 28 is coated by a dispenser or the like to a solder face of a circuit board 11 where a Hall IC 16 and capacitors 20-22 are soldered. The insulating coating material 28 is preferably a material with good adhesion to the solder face and moisture resistance, e.g. silicon-based insulating moisture-proof material. After the insulating coating material 28 is set, the whole of the circuit board 11 is molded of a mold resin 29. At this time, the insulating coating material 28 having heat insulation properties can reduce the transmission of heat from the molten resin to the solder face of the circuit board 11. Even when a thermoplastic resin of a high melting point such as PPS, etc., is used as the mold resin 29, a temperature of a solder part when the circuit board is molded can be controlled to be not higher than a melting point of the solder.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-142184

(43)公開日 平成11年(1999) 5月28日

(51)Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

G 0 1 D 5/245

G 0 1 D 5/245

X

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平9-304779

(22)出願日 平成9年(1997)11月7日

(71)出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72)発明者 安田 和弘

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内

(72)発明者 寺倉 修

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内

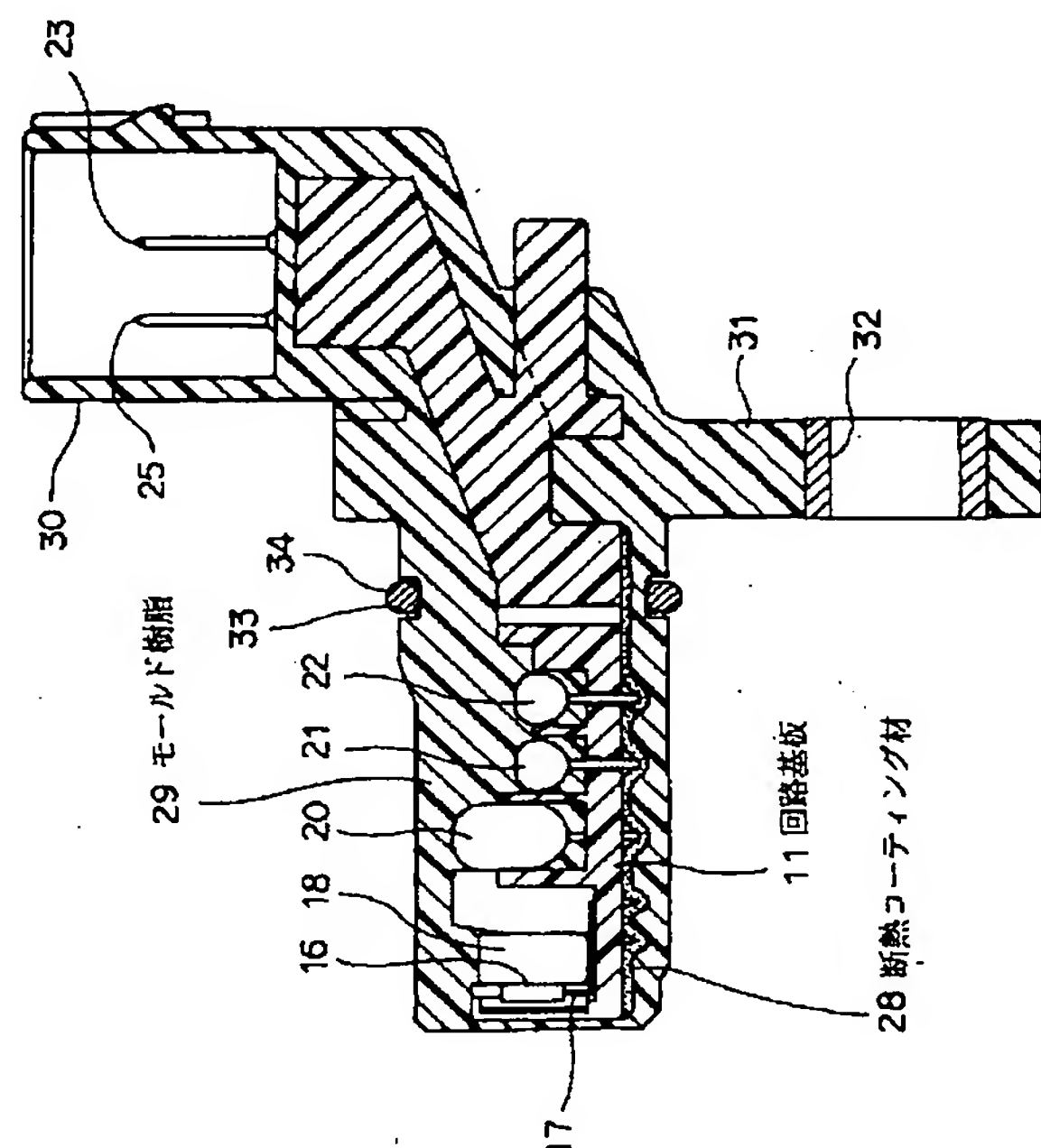
(74)代理人 弁理士 加古 宗男

(54)【発明の名称】 樹脂モールド回路装置

(57)【要約】

【課題】 回路基板全体を樹脂でモールドする際に、回路基板の半田付け部が溶融しないようにする。

【解決手段】 ホール I C 1 6 やコンデンサ 2 0 ~ 2 2 が半田付けされた回路基板 1 1 の半田付け面に、断熱コーティング材 2 8 をディスペンサ等でコーティングする。この断熱コーティング材 2 8 は半田付け面との密着性が良く、且つ防湿性を有する材料、例えばシリコン系断熱防湿材を用いると良い。断熱コーティング材 2 8 の硬化後に、回路基板 1 1 の全体をモールド樹脂 2 9 でモールド成形する。この際、溶融樹脂から回路基板 1 1 の半田付け面への熱の伝達を、断熱性を有する断熱コーティング材 2 8 で低減することができる。これにより、モールド樹脂 2 9 として P P S 等の高融点の熱可塑性樹脂を使用しても、モールド成形時の半田付け部の温度を半田の溶融温度以下の温度に抑えることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 回路素子が半田付けされた回路基板を樹脂でモールド成形してなる樹脂モールド回路装置において、前記回路基板の半田付け面に断熱コーティング材がコーティングされていることを特徴とする樹脂モールド回路装置。

【請求項2】 前記断熱コーティング材は、防湿性を有することを特徴とする請求項1に記載の樹脂モールド回路装置。

【請求項3】 前記回路基板は、配線パターン用のめっきを施すめっき下地部を凸状に成形した易めっき性樹脂の一次成形体と、この一次成形体を前記めっき下地部の表面を露出させるようにインサート成形した難めっき性樹脂の二次成形体とから構成され、前記めっき下地部にめっきで配線パターンが形成されていることを特徴とする請求項1又は2に記載の樹脂モールド回路装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、回路素子が半田付けされた回路基板を樹脂でモールドしてなる樹脂モールド回路装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】この種の樹脂モールド回路装置は、配線パターンが形成された回路基板に、IC、コンデンサ、抵抗等の回路素子を半田付けした後、これら全体を樹脂でモールド成形することで、回路素子を保護するようにしている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】一般に、モールド樹脂は、耐熱性や剛性等を考慮して、PPS（ポリフェニレンスルフィド）等の高融点の熱可塑性樹脂を使用することが多いが、高融点の熱可塑性樹脂は、モールド成形時の樹脂の熔融温度が310℃前後であり、半田の熔融温度である250℃前後と比べて60℃程度も高い。しかも、モールド成形時の熔融樹脂の粘度が高く、熔融樹脂の流動性が低いいため、モールド成形時に熔融樹脂の温度が回路基板の半田付け部に影響する時間が長くなる。この結果、モールド成形時に回路基板の半田付け部が半田の熔融温度以上の高温に長い時間さらされてしまい、その熱で半田付け部が熔融して、半田付け部の接合信頼性が低下したり、極端な場合には、半田付け不良やショートが発生することがあった。

【0004】本発明はこのような事情を考慮してなされたものであり、従ってその目的は、モールド成形時の熱で回路基板の半田付け部が熔融することを防止でき、半田付け不良やショートを防止でき、半田付け部の接合信頼性を向上できる樹脂モールド回路装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の請求項1の樹脂モールド回路装置は、回路基板の半田付け面に断熱コーティング材をコーティングした上で、樹脂でモールド成形したものである。このようにすれば、モールド成形される熔融樹脂と回路基板の半田付け面との間に断熱コーティング材が介在されるため、熔融樹脂から回路基板の半田付け面への熱の伝達を、断熱性を有する断熱コーティング材で低減することができる。これにより、モールド樹脂としてPPS等の高融点の熱可塑性樹脂を使用しても、モールド成形時の半田付け部の温度を半田の熔融温度以下の温度に抑えることができ、モールド成形時の熱で半田付け部が熔融することを防止でき、半田付け不良やショートを防止でき、半田付け部の接合信頼性を向上できる。

【0006】この場合、請求項2のように、断熱コーティング材として、防湿性を有するものを用いると良い。このようにすれば、万一、成形樹脂にクラック等が生じて湿気が成形樹脂の内部に侵入したとしても、回路基板の半田付け面（配線パターン面）は、防湿性のある断熱コーティング材で覆われているため、湿気の侵入による絶縁性低下を断熱コーティング材で防ぐことができ、絶縁信頼性も向上することができる。

【0007】また、請求項3のように、回路基板は、配線パターン用のめっきを施すめっき下地部を凸状に成形した易めっき性樹脂の一次成形体と、この一次成形体を前記めっき下地部の表面を露出させるようにインサート成形した難めっき性樹脂の二次成形体とから構成し、前記めっき下地部にめっきで配線パターンを形成するようにしても良い。このようにすれば、平面的な配線パターンのみではなく、回路基板の種々の形状に合わせて立体的な配線パターンも形成することができ、回路基板形状の設計自由度を増大することができる。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明を回転検出装置に適用した一実施形態を図面に基づいて説明する。回路基板11は、図3に示すように、めっきで配線パターン12を形成するめっき下地部13を凸状に成形した一次成形体14と、この一次成形体14をめっき下地部13の表面を露出させるようにインサート成形した二次成形体15とから構成されている。一次成形体14は、めっきが付着しやすい易めっき性樹脂、例えば液晶ポリマー（LCP）等の耐熱性樹脂で成形されている。これに対し、二次成形体15は、めっきが付着し難い難めっき性樹脂、例えばポリフェニレンスルフィド（PPS）、液晶ポリマー（LCP）、ポリエーテルスルホン（PE S）、ポリエーテルイミド（PEI）等、無電解めっき液に対する耐薬品性のある樹脂で成形されている。一次成形体14のめっき下地部13の表面には、Au、Sn、Ni等の無電解めっきにより配線パターン12が形成されている。



【0009】図1及び図2に示すように、回路基板11の前端部（図示左端部）にホールIC16（回路素子）が組み付けられている。このホールIC16の端子17〔図2（b）参照〕を回路基板11のスルーホール（図示せず）に挿入して、回路基板11の下面（半田付け面）に半田付けすることで、ホールIC16の保持と電氣的接続とを行っている。

【0010】このホールIC16の背面側にはバイアス磁石18が組み付けられている。また、回路基板11の半田付け面には、コンデンサ20～22（回路素子）の各端子が半田付けされ、該回路基板11の後端部（図示右端部）には、3本のターミナル23～25が上向きに突設され、これら各ターミナル23～25とホールIC16と各コンデンサ20～22とが回路基板11に形成された配線パターン12〔図2（a）に一部のみ図示〕とスルーホール27（内周面にめっきが施されている）とによって電氣的に接続されている。

【0011】更に、回路基板11の半田付け面の全面には、断熱コーティング材28がディスペンサ等（図示せず）によりコーティングされている。この断熱コーティング材28は、半田付け面との密着性が良く、且つ防湿性を有する材料、例えばシリコン系断熱防湿材を用いると良い。

【0012】断熱コーティング材28の硬化後に、図1に示すように、回路基板11の全体はモールド樹脂29でモールド成形される。モールド樹脂29としては、高剛性で且つ耐熱性に優れた樹脂、例えばポリフェニレンスルフィド（PPS）等の高融点の熱可塑性樹脂を用いると良い。

【0013】モールド樹脂29の成形体には、ターミナル23～25を外部ターミナル（図示せず）と接続するためのコネクタハウジング30と取付ブラケット31が一体に形成され、取付ブラケット31には金属製のブッシュ32がインサート成形されている。また、モールド樹脂29の成形体の外周部に形成された溝33には、ゴム製のOリング34が装着されている。

【0014】以上のように構成した回転検出装置は、車体等の取付対象部位の取付穴（図示せず）にOリング34部分を嵌入し、取付ブラケット31のブッシュ32にネジ（図示せず）を挿通して車体等に取付固定される。この回転検出装置の前端面（ホールIC16）が、エンジンのクランク軸等に嵌着されたシグナルロータ（図示せず）と所定の隙間を介して対向し、ホールIC16からシグナルロータの回転速度に応じた周波数のパルス信号が出力される。

【0015】上記構成の回転検出装置を製造する場合には、回路基板11にホールIC16やコンデンサ20～22を半田付けした後、回路基板11の半田付け面の全面に断熱コーティング材28をディスペンサ等（図示せず）によりコーティングする。この断熱コーティング材

28が硬化した後、回路基板11全体をモールド樹脂29でモールド成形する。

【0016】この場合、モールド樹脂29の溶融樹脂と回路基板11の半田付け面との間に断熱コーティング材28が介在されるため、溶融樹脂から回路基板11の半田付け面への熱の伝達を、断熱性を有する断熱コーティング材28で低減することができる。これにより、モールド樹脂29としてPPS等の高融点の熱可塑性樹脂を使用しても、モールド成形時の半田付け部の温度を半田の溶融温度以下の温度に抑えることができる。

【0017】本発明者は、断熱コーティング材28のコーティング膜厚とモールド成形時の断熱効果との関係を考察する試験を行ったので、その試験結果を図4に示す。断熱コーティング材がない場合（従来に相当）は、モールド成形時に回路基板の半田付け部が半田の溶融温度以上の高温に直接さらされてしまい、その熱で半田付け部が溶融して、半田付け部の接合信頼性を低下させたり、極端な場合には、半田付け不良やショートが発生することがある。

【0018】これに対し、上記実施形態のように、回路基板11の半田付け面を断熱コーティング材28でコーティングした場合、コーティング膜厚が5 $\mu$ mでも、十分な断熱効果を得ることができ、モールド成形時の半田付け部の温度を半田の溶融温度以下の温度に抑えることができる。断熱コーティング材28のコーティング膜厚が5 $\mu$ mから10 $\mu$ m、50 $\mu$ mと厚くなるほど、断熱効果が高くなるが、50 $\mu$ mを越えると、コーティング膜厚が厚くなっても、断熱効果はあまり向上しなくなる。従って、コーティング膜厚は、5 $\mu$ m～50 $\mu$ m程度が適当と考えられる。

【0019】このように、回路基板11の半田付け面を断熱コーティング材28でコーティングすることで、モールド成形時の半田付け部の温度を半田の溶融温度以下の温度に抑えることができ、モールド成形時の熱で半田付け部が溶融することを防止でき、半田付け不良やショートを防止でき、半田付け部の接合信頼性を向上できる。

【0020】また、仮に、モールド樹脂29として、PPSよりも高融点の熱可塑性樹脂を使用して、モールド成形時の半田付け部の温度が半田の溶融温度を超えることがあったとしても、回路基板11の半田付け面を断熱コーティング材28で覆っているため、溶融した半田の流出を防止することができ、モールド成形後に半田付け部を元の状態に保持することができる。

【0021】更に、上記実施形態では、断熱コーティング材28として防湿性のあるものを使用したため、万一、成形したモールド樹脂29にクラック等が生じて湿気がモールド樹脂29の内部に侵入したとしても、湿気の侵入による回路基板11の半田付け面（配線パターン面）の絶縁性低下を断熱コーティング材28で防ぐこと

ができ、絶縁信頼性も向上することができる。

【0022】尚、モールド樹脂29として、成形時の熔融粘度がナイロンと同等レベルの高熔融粘度樹脂（例えばPPSハイフロー等）を使用すれば、モールド成形時に熔融樹脂の温度が半田付け部に影響する時間が短くなり、半田付け部の熔融をより確実に防止することができる。

【0023】上記実施形態の回路基板11は、一次成形体14を二次成形体15にインサート成形して、一次成形体14の露出部（めっき下地部13）にめっきで配線パターン12を形成したが、一般的なプリント配線基板を用いても良い。

【0024】その他、本発明の適用範囲は、上記実施形態のような回転検出装置に限定されず、回路素子が半田付けされた回路基板を樹脂でモールド成形した構成のものに広く適用して実施できる。

\*【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を回転検出装置に適用した一実施形態を示す装置全体の縦断側面図

【図2】(a)は回路素子が実装された回路基板の平面図、(b)は(a)のA-A断面図

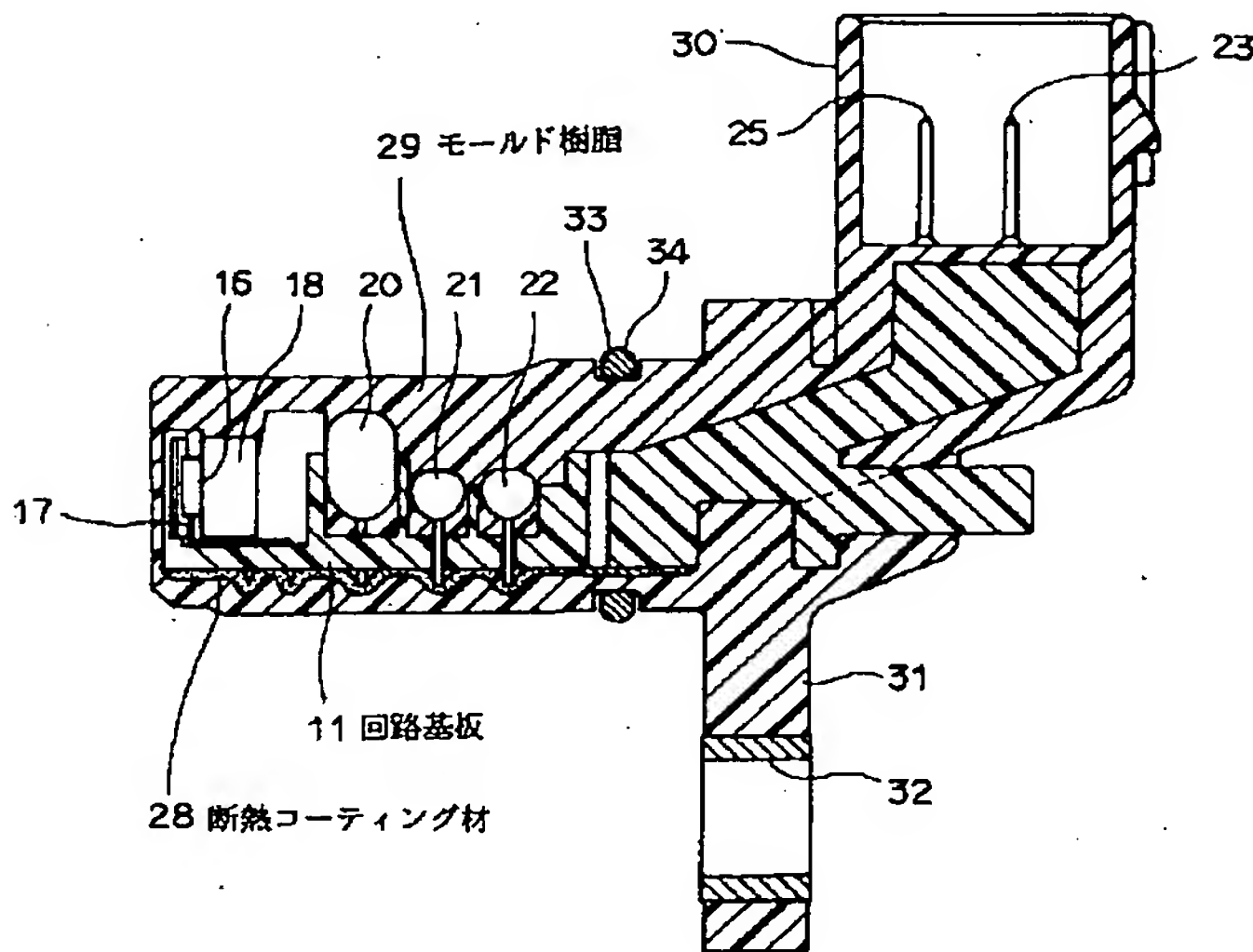
【図3】配線パターンの形成方法を説明するための回路基板の部分拡大縦断面図

【図4】断熱コーティング材のコーティング膜厚とモールド成形時の断熱効果との関係を考察する試験結果を示す図

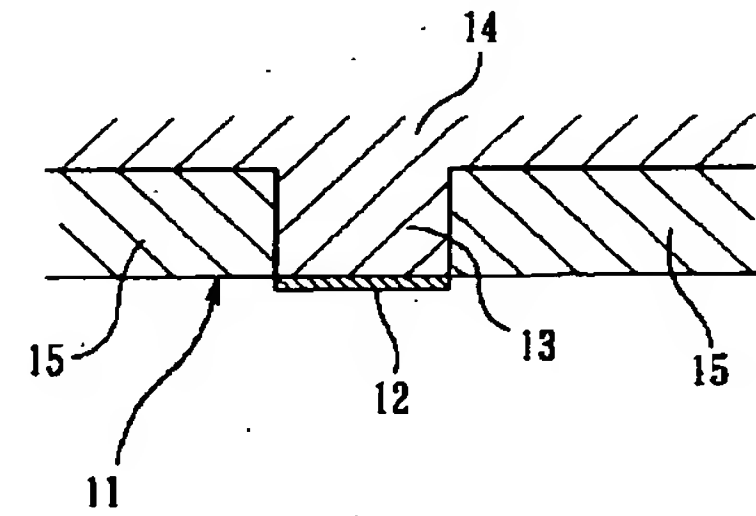
【符号の説明】

11…回路基板、12…配線パターン、13…めっき下地部、14…一次成形体（易めっき性樹脂）、15…二次成形体（難めっき性樹脂）、16…ホールIC（回路素子）、20～22…コンデンサ（回路素子）、28…断熱コーティング材、29…モールド樹脂。

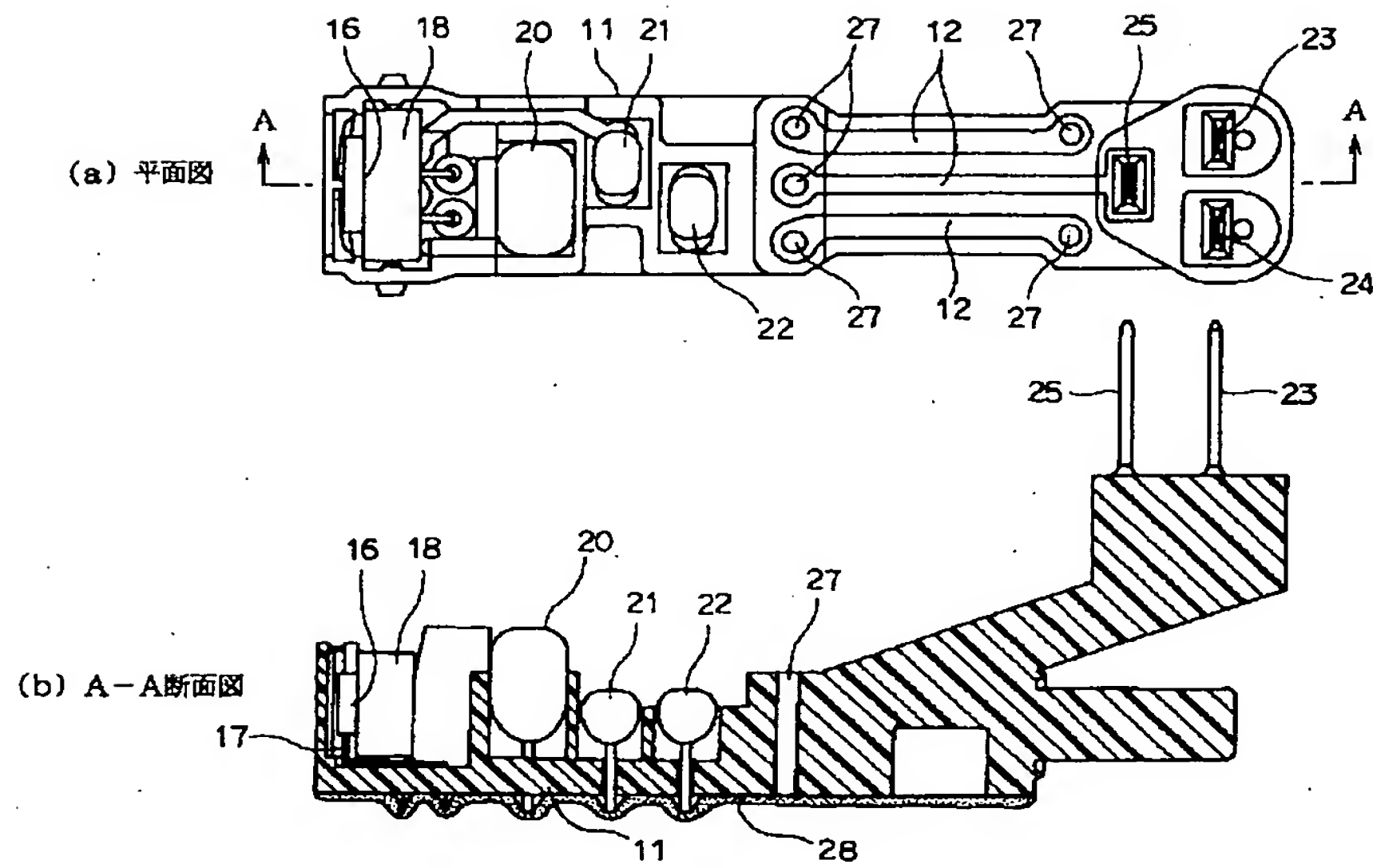
【図1】



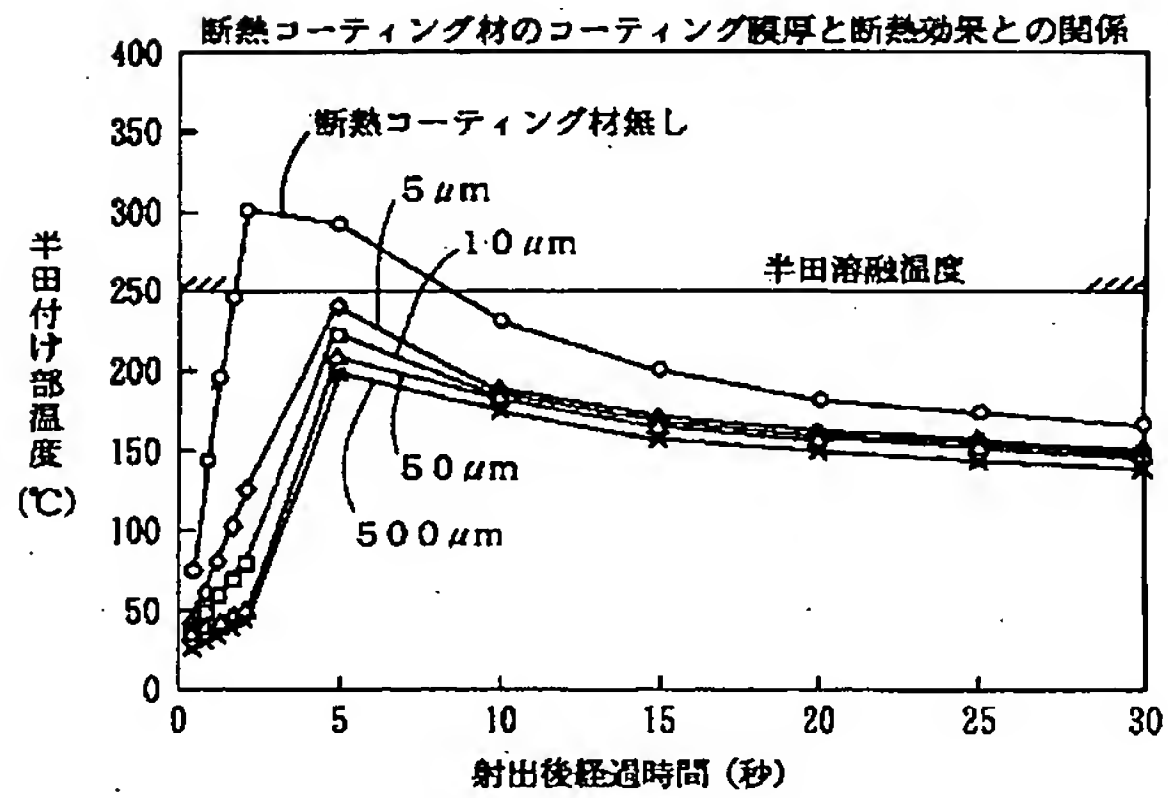
【図3】



【図2】



【図4】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**